

DERWENT-ACC-NO: 2004-209289
DERWENT-WEEK: 200420
COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Speed controller of hybrid transmission of hybrid vehicle, switches calculation units that calculate target torque motor/generator, based on difference between target and actual rotation speed of motor/generator

INVENTOR: IWANO H; MINAMI Y ; OBA H ; TAKEDA K

PRIORITY-DATA: 2002JP-224395 (August 1, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP	March 4,	JA
<u>2004066840</u>	2004	
A		

INT-CL - CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPS	<u>B60 K 17/04</u>	20060101
CIPS	<u>B60 K 6/04</u>	20060101
CIPS	<u>B60 L 11/14</u>	20060101
CIPS	<u>B60 L 9/18</u>	20060101
CIPS	<u>B60 W 10/04</u>	20060101
CIPS	<u>B60 W 10/08</u>	20060101
CIPS	<u>B60 W 10/10</u>	20060101
CIPP	<u>B60 W 20/00</u>	20060101
CIPS	<u>F02 D 29/02</u>	20060101
CIPS	<u>F02 D 29/06</u>	20060101
CIPS	<u>F02 D 41/04</u>	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2004066840 A
BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A switching unit switches calculation units (51-54) that calculate target torque (tTm2) of output side motor/generator and target torque (tTm1) of input side motor/generator, based on difference between target and actual rotation speed of the output side motor/generator and difference between engine speed and the transmission rotation speed. The motor/generator is controlled based on the calculation result.

USE - For controlling speed of hybrid transmission of hybrid vehicle.

ADVANTAGE - Prevents generation of deceleration shock while switching the control system.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the speed controller. (Drawing includes non-English language text).

calculation unit switching determination unit (36)

calculation sections (37,38)

calculation units (51-54)

switching device (55,56)

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2004066840 A
EQUIVALENT-ABSTRACTS:

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-66840
(P2004-66840A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int.Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
B 60 K 41/04	B 60 K 41/04	3 D 0 3 9
B 60 K 6/04	B 60 K 6/04 3 2 0	3 D 0 4 1
B 60 K 17/04	B 60 K 6/04 3 5 0	3 G 0 9 3
B 60 K 41/00	B 60 K 6/04 5 5 3	3 G 3 0 1
B 60 L 9/18	B 60 K 17/04 G	5 H 1 1 5
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

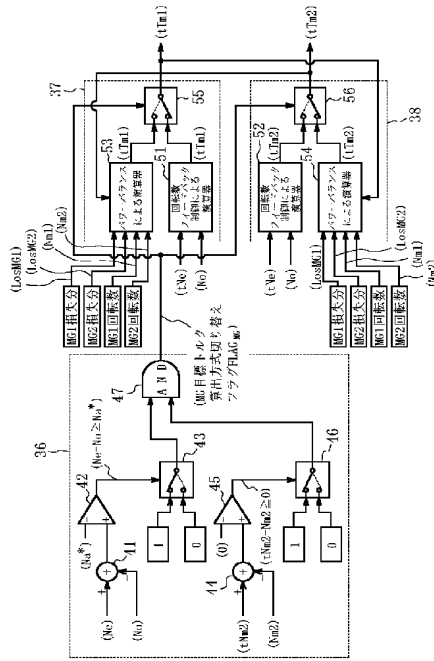
(21) 出願番号	特願2002-224395 (P2002-224395)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成14年8月1日 (2002.8.1)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100072051
			弁理士 杉村 興作
		(72) 発明者	南 雄太郎
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式社内
		(72) 発明者	岩野 浩
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式社内
		(72) 発明者	大羽 拓
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド変速機の変速制御装置

(57) 【要約】

【課題】 入力側モータ／ジェネレータの日標トルクを回転数フィードバック制御により求める方式から出力側モータ／ジェネレータの日標トルクを回転数フィードバック制御により求める方式への切り替えをショックなしに行う。

【解決手段】 判定部36は、エンジン回転数 N_e と変速機出力回転数 N_o との回転差 $(N_e - N_o)$ が設定値 $N_a *$ 以上で、且つ、出力側モータ／ジェネレータ日標回転数 $tNm2$ と実回転数 $Nm2$ との回転差 $(tNm2 - Nm2)$ が0以上である時、フラグ $FLAG_MG$ を1にし、それ以外で $FLAG_MG = 0$ にする。 $FLAG_MG = 0$ の間、入力側モータ／ジェネレータ日標トルク $tTm1$ を演算器51で回転数フィードバック制御により求めると共に出力側モータ／ジェネレータ日標トルク $tTm2$ を演算器54でパワーバランスによる演算により求める。 $FLAG_MG = 1$ になる時、 $tTm1$ を演算器53でパワーバランスによる演算により求めると共に $tTm2$ を演算器52で回転数フィードバック制御により求めるよう演算方式切り替える。 $(tNm2 - Nm2) \geq$



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

共線図上に配置される回転メンバとして 4 個以上の回転メンバを有し、これら回転メンバのうち 2 個のメンバの回転状態を決定すると他のメンバの回転状態が決まる 2 自由度の差動装置を具え、共線図上の内側に位置する 2 個の内側回転メンバにそれぞれ原動機からの入力および駆動系への出力を結合し、共線図上の外側に位置する 2 個の外側回転メンバにそれぞれ 2 個のモータ／ジェネレータを結合し、これらモータ／ジェネレータの制御により無段変速を行い得るようにしたハイブリッド変速機において、

運転状態に応じた目標駆動トルクを実現する前記原動機の目標トルクおよび目標回転数を求め、この原動機目標回転数から求めた入力側モータ／ジェネレータに係わる目標回転数に該入力側モータ／ジェネレータの実回転数を一致させるための入力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める入力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段と、

この入力側モータ／ジェネレータ目標トルクから、両モータ／ジェネレータの一方による発電電力および他方による消費電力が一致するダイレクト配電となるのに必要な出力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める出力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段とよりなり、

原動機、入力側モータ／ジェネレータおよび出力側モータ／ジェネレータをそれぞれ、前記対応する目標トルクが実現されるよう制御する第 1 制御系を具え、

前記原動機目標回転数から求めた出力側モータ／ジェネレータに係わる目標回転数に該出力側モータ／ジェネレータの実回転数を一致させるための出力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める出力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段と、

この出力側モータ／ジェネレータ目標トルクから前記ダイレクト配電となるのに必要な入力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める入力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段とよりなり、

原動機、入力側モータ／ジェネレータおよび出力側モータ／ジェネレータをそれぞれ、前記対応する目標トルクが実現されるよう制御する第 2 制御系を設け、

出力側モータ／ジェネレータの目標回転数に対する実回転数の偏差が正であることを条件に前記第 1 制御系から前記第 2 制御系への切り替えを許可するよう構成したことを特徴とするハイブリッド変速機の変速制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の変速制御装置において、前記第 1 制御系から前記第 2 制御系への切り替えを許可する条件として、前記原動機の回転数に対する変速機出力回転数の偏差が設定値以上であることを付加したことを特徴とするハイブリッド変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジン等の原動機とモータ／ジェネレータとを搭載したハイブリッド車両に有用なハイブリッド変速機、特に、これら原動機とモータ／ジェネレータとの間における差動装置により無段変速動作を行わせることが可能なハイブリッド変速機の変速制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ハイブリッド変速機としては一般的に、シリーズ式と、パラレル式と、両者を組み合わせたシリーズ式＋パラレル式の 3 方式のものが知られているが、いずれもエンジン回転エネルギーの全部または一部を発電機により一旦電気エネルギーに変換し、この電気エネルギーとバッテリーからの電力とで車両駆動系に結合されたモータを駆動して車両の走行を行わせ、余剰な電気エネルギーをバッテリーに蓄電するのが普通である。

そして、エンジン動作点を最適燃費が実現されるよう定めてバッテリーへの充放電をタイミング良く行わせることにより、運転状態に応じた要求駆動力を良好な燃費のもとで発生させ得るものである。

10

20

30

40

50

【0003】

従来のハイブリッド変速機を、特開平9-308012号公報に記載されたシリーズ式＋パラレル式のハイブリッド変速機用の変速制御装置について以下に説明する。

この種ハイブリッド変速機は、サンギヤ、リングギヤおよびキャリアよりなる単純遊星歯車組で前記の差動装置を構成し、キャリアに入力軸からのエンジン回転を入力する。

キャリアへの回転は、一方でサンギヤを経てジェネレータ（発電機）に伝達し、他方でリングギヤを経て車輪に伝達するようになり、リングギヤにはモータを結合してこれからの回転をも車輪に伝達するように構成する。

【0004】

しかし従来のハイブリッド変速機においては、リングギヤに車輪とモータを結合するから、つまり、車輪とモータとが直接的に結合されているため、2個のモータ／ジェネレータの一方による発電電力および他方による消費電力が一致するダイレクト配電となるような制御ができず、バッテリーへの充放電を頻繁に繰り返すこととなり、バッテリー寿命への悪影響が懸念される。

【0005】

そこで本願出願人は先に、図10（a）、（b）に示す共線図により表されるハイブリッド変速機を提案した。

このハイブリッド変速機は、共線図上の回転メンバとして4個の回転メンバを有する2自由度の差動装置を具え、共線図上の内側に位置する2個の内側回転メンバにそれぞれエンジンENG（エンジン回転数を N_e で示す）からの入力および車輪駆動系への出力Out（変速機出力回転数を N_o で示す）を結合し、共線図上の外側に位置する2個の外側回転メンバにそれぞれ2個のモータ／ジェネレータMG1、MG2（それぞれの回転数を N_{m1} 、 N_{m2} で示す）を結合し、これらモータ／ジェネレータの制御により無段変速を行い得るようにしたものである。

【0006】

そして、モータ／ジェネレータMG1、MG2の目標トルクを決定するに際しては、運転状態に応じた目標駆動トルクを実現するエンジン目標回転数求め、一方のモータ／ジェネレータの目標トルクに関しては、このエンジン目標回転数から目標回転数を求め、これに一方のモータ／ジェネレータの実回転数を一致させるためのトルクを該一方のモータ／ジェネレータの目標トルクとし、

他方のモータ／ジェネレータの目標トルクに関しては、この一方のモータ／ジェネレータの目標トルクから、両モータ／ジェネレータの一方による発電電力および他方による消費電力が一致する（バッテリーからの持ち出し電力が0になる）ダイレクト配電となるのに必要な他方のモータ／ジェネレータのトルクを該他方のモータ／ジェネレータの目標トルクとする。

【0007】

ところでダイレクト配電状態を維持するためには、上記の通り一方のモータ／ジェネレータの目標トルクを回転数フィードバック制御により決定すると共に他方のモータ／ジェネレータの目標トルクをパワーバランスに基づくトルク制御により決定する状態と、逆に他方のモータ／ジェネレータの目標トルクを回転数フィードバック制御により決定すると共に一方のモータ／ジェネレータの目標トルクをパワーバランスに基づくトルク制御により決定する状態との間で切り替える必要が発生する。

この状態切り替えの判定に際しては、上記の差動装置が共線図上の2個の回転メンバの回転状態を決定すると他の回転メンバの回転状態が定まる2自由度の差動装置であることから、エンジン回転数 N_e と変速機出力回転数 N_o との間における差値（ $N_e - N_o$ ）に基づいて上記の切り替えを行うことが考えられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、エンジン回転数 N_e と変速機出力回転数 N_o との差値（ $N_e - N_o$ ）に基づいて上記の状態切り替えを行う場合、特にエンジンを停止させ（ $N_e = 0$ ）、モータ／ジェネ

10

20

30

40

50

レータMG1, MG2のみによる電気走行（以下、EV走行と言う）を行っている状態で、アクセルペダルの踏み込みによる加速でエンジンを始動する時に以下に説明するような問題を生ずる。

【0009】

図10（a）は、エンジン回転数 N_e と変速機出力回転数 N_o との差値（ $N_e - N_o$ ）が設定値 N_{a^*} 未満となるEV走行時の実線図示のレバー状態から、エンジンENGが始動されて破線図示のレバー状態になる時の共線図を示し、かかる（ $N_e - N_o$ ） $< N_{a^*}$ のもとでは、エンジンENGに近い入力側モータ／ジェネレータMG1の目標トルク T_{m1} を回転数フィードバック制御により決定すると共に他方の出力側モータ／ジェネレータMG2の目標トルクをパワーバランスに基づくトルク制御により決定する。

10

【0010】

図10（b）は、エンジン回転数 N_e の上昇でこれと変速機出力回転数 N_o との差値（ $N_e - N_o$ ）が設定値 N_{a^*} 以上となって出力側モータ／ジェネレータMG2の目標トルク T_{m2} を回転数フィードバック制御により決定すると共に入力側モータ／ジェネレータMG1の目標トルクをパワーバランスに基づくトルク制御により決定するように切り替わり、レバーが実線図示の状態から破線図示の状態になる時の共線図を示す。

【0011】

（ $N_e - N_o$ ） $< N_{a^*}$ から（ $N_e - N_o$ ） $\geq N_{a^*}$ に切り替わってモータ／ジェネレータMG1, MG2の目標トルク算出方式が図10（a）から同図（b）に切り替わる直前にエンジンが始動されると特に、各回転メンバの回転数変化が大きいいため、図10（b）への切り替え時に出力側モータ／ジェネレータMG2の目標とする回転数と実回転数との間における差も大きく、この時実回転数よりも目標回転数の方が小さい場合は、出力側モータ／ジェネレータMG2の目標トルク T_{m2} が図10（b）に示すように負値となって大きなショックを発生させる懸念がある。

20

【0012】

この現象を図9（a）により説明するにこの図は、上記のエンジン始動が瞬時 t_1 に行われ、瞬時 t_2 にモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式の図10（a）から同図（b）への切り替えが行われた場合の動作波形を示す。

瞬時 t_1 ～瞬時 t_2 間は、モータ／ジェネレータ目標トルク算出方式が図10（a）に基づくものであるから、モータ／ジェネレータMG1の目標回転数 t_{Nm1} が太い実線で示すように求められ、瞬時 t_2 以後は、モータ／ジェネレータ目標トルク算出方式が図10（b）に基づくものであるから、モータ／ジェネレータMG2の目標回転数 t_{Nm2} が太い実線で示すように求められる。

30

ところで、モータ／ジェネレータMG1, MG2の目標トルク算出方式が図10（a）から同図（b）に切り替わる図9（a）の瞬時 t_2 に a_1 で示すように、モータ／ジェネレータMG2の実回転数 N_{m2} と目標回転数 t_{Nm2} との間における差が大きくなり、しかも目標回転数 t_{Nm2} の方が実回転数 N_{m2} よりも低いため、図10（b）に T_{m2} で示すモータ／ジェネレータMG2の負トルクが図9（a）の瞬時 t_2 に a_2 で示すごく大きな段差を持ったものとなり、瞬時 t_2 から目標回転数 t_{Nm2} に実回転数 N_{m2} が一致する瞬時 t_3 間における車輪駆動力の変化波形 a_3 から明らかなごとく大きな減速ショックを生ずる。

40

【0013】

本発明は、上記の問題が目標回転数 $t_{Nm2} < N_{m2}$ であることに起因するとの観点から、かかる $t_{Nm2} < N_{m2}$ のもとでは上記した図10（a）から同図（b）へのモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式の切り替えを禁止し、 $t_{Nm2} \geq N_{m2}$ になった時に、つまり、図9（a）の瞬時 t_3 の状態に至ったときに当該切り替えを行わせるようにすることで前記の問題を解消可能にしたハイブリッド変速機の変速制御装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

50

この目的のため本発明によるハイブリッド変速機の変速制御装置は、請求項1に記載のごとくに構成する。

つまり、共線図上に4個以上の回転メンバが存在する2自由度の差動装置を具え、共線図上の内側に位置する2個の内側回転メンバにそれぞれ原動機からの入力および駆動系への出力を結合し、共線図上の外側に位置する2個の外側回転メンバにそれぞれ2個のモータ／ジェネレータを結合したハイブリッド変速機を前提とする。

【0015】

そして、運転状態に応じた目標駆動トルクを実現する前記原動機の目標トルクおよび目標回転数を求め、この原動機目標回転数から求めた入力側モータ／ジェネレータに係わる目標回転数に該入力側モータ／ジェネレータの実回転数を一致させるための入力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める入力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段と、この入力側モータ／ジェネレータ目標トルクから、両モータ／ジェネレータの一方による発電電力および他方による消費電力が一致するダイレクト配電となるのに必要な出力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める出力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段とよりなり、

原動機、入力側モータ／ジェネレータおよび出力側モータ／ジェネレータをそれぞれ、前記対応する目標トルクが実現されるよう制御する第1制御系を設ける。

更に、上記原動機目標回転数から求めた出力側モータ／ジェネレータに係わる目標回転数に該出力側モータ／ジェネレータの実回転数を一致させるための出力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める出力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段と、

この出力側モータ／ジェネレータ目標トルクから前記ダイレクト配電となるのに必要な入力側モータ／ジェネレータの目標トルクを求める入力側モータ／ジェネレータ目標トルク演算手段とよりなり、

原動機、入力側モータ／ジェネレータおよび出力側モータ／ジェネレータをそれぞれ、前記対応する目標トルクが実現されるよう制御する第2制御系を設け、出力側モータ／ジェネレータの目標回転数に対する実回転数の偏差が正であることを条件に前記第1制御系から前記第2制御系への切り替えを許可するよう構成したものである。

【0016】

【発明の効果】

かかる本発明の構成によれば、出力側モータ／ジェネレータの目標回転数に対する実回転数の偏差が正であることを条件に上記第1制御系から上記第2制御系への切り替えを許可するため、

出力側モータ／ジェネレータの目標回転数が実回転数よりも小さい時に上記第1制御系から上記第2制御系への切り替えが行われることがなく、つまり出力側モータ／ジェネレータの目標トルクが負となる条件の時に上記第1制御系から上記第2制御系への切り替えが行われることがなく、これにより、上記第1制御系から上記第2制御系への切り替え時に図9(a)につき前述した減速ショックが発生するという問題を回避することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発の実施の形態を図面に基つき詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施の形態になる変速制御装置を適用するためのハイブリッド変速機を例示し、これを本実施の形態においては、前輪駆動車（FF車）用のトランスアクスルとして用いるのに有用な以下の構成となす。

【0018】

図において1は変速機ケースを示し、該変速機ケース1の軸線方向（図の左右方向）右側（エンジンENGに近い前側）にラビニョオ型プラネタリギヤセット2を、また図の左側（エンジンENGから遠い後側）に例えば複合電流2層モータ4を可とするモータ／ジェネレータ組を内蔵する。

これらラビニョオ型プラネタリギヤセット2および複合電流2層モータ4は変速機ケース1の主軸線上に同軸に配置するが、この主軸線からオフセットさせて平行に配置したカウ

10

20

30

40

50

ンターシャフト 5 およびディファレンシャルギヤ装置 6 をも変速機ケース 1 内に内蔵させる。

【0019】

ラビニョオ型プラネタリギヤセット 2 は、ロングピニオン P 1 およびリングギヤ R を共有するシングルピニオン遊星歯車組 7 およびダブルピニオン遊星歯車組 8 の組み合わせになり、

シングルピニオン遊星歯車組 7 はサンギヤ S 2 およびリングギヤ R にそれぞれロングピニオン P 1 を噛合させた構造とし、

ダブルピニオン遊星歯車組 8 はサンギヤ S 1 およびロングピニオン P 1 の他に、大径のショートピニオン P 2 を備え、ショートピニオン P 2 をサンギヤ S 2 およびロングピニオン P 1 に噛合させた構造とする。

そして遊星歯車組 7, 8 のピニオン P 1, P 2 を全て、共通なキャリア C により回転自在に支持する。

【0020】

以上の構成になるラビニョオ型プラネタリギヤセット 2 は、サンギヤ S 1、サンギヤ S 2、リングギヤ R、およびキャリア C の 4 個の回転メンバを主たる要素とし、これら 4 個の回転メンバのうち 2 個のメンバの回転速度を決定すると他のメンバの回転速度が決まる 2 自由度の差動装置を構成する。

そして 4 個の回転メンバの回転速度順は、サンギヤ S 1、リングギヤ R、キャリア C、サンギヤ S 2 の順番である。

なお本実施の形態で用いるラビニョオ型プラネタリギヤセット 2 は、シングルピニオン遊星歯車組 7 およびダブルピニオン遊星歯車組 8 のリングギヤ同士を結合し、キャリア同士を結合したものに等価である。

【0021】

複合電流 2 層モータ 4 は、内側ロータ 4 r i と、これを包囲する環状の外側ロータ 4 r o とを、変速機ケース 1 内に同軸に回転自在に支持して備え、これら内側ロータ 4 r i および外側ロータ 4 r o 間における環状空間に同軸に配置した環状ステータ 4 s を変速機ケース 1 に固設して構成する。

環状コイル 4 s と内側ロータ 4 r i とで内側のモータ／ジェネレータである第 1 のモータ／ジェネレータ M G 1 が構成され、環状コイル 4 s と外側ロータ 4 r o とで外側のモータ／ジェネレータである第 2 のモータ／ジェネレータ M G 2 が構成される。

ここでモータ／ジェネレータ M G 1, M G 2 はそれぞれ、複合電流を供給される時は供給電流に応じた個々の方向の、また供給電流に応じた個々の速度（停止を含む）の回転を出力するモータとして機能し、複合電流を供給されない時は外力による回転に応じた電力を発生する発電機として機能する。

【0022】

ラビニョオ型プラネタリギヤセット 2 の上記した 4 個の回転メンバには、回転速度順に、つまり図 2 および図 3 の共線図にも示したがサンギヤ S 1、リングギヤ R、キャリア C、サンギヤ S 2 の順に、第 1 モータ／ジェネレータ M G 1、原動機であるエンジン E N G、ディファレンシャルギヤ装置 6 を含む車輪駆動系への出力 (O u t)、第 2 モータ／ジェネレータ M G 2 をそれぞれ結合する。

なおモータ／ジェネレータ M G 1 は図 2 および図 3 の共線図上においてエンジン E N G に近い側にあり、従って以下では、モータ／ジェネレータ M G 1 を入力側モータ／ジェネレータとも称し、モータ／ジェネレータ M G 2 は図 2 および図 3 の共線図上において車輪駆動系への出力 (O u t) に近い側にあり、従って以下では、モータ／ジェネレータ M G 2 を出力側モータ／ジェネレータとも称する。

【0023】

この結合を図 1 に基づき以下に詳述するに、リングギヤ R を上記の通りエンジン (E N G) 回転が入力される入力要素とするため、このリングギヤ R をエンジントランクシャフト 9 に結合する。

10

20

30

40

50

サンギヤ S 1 は中空軸 1 3 を介して第 1 モータ／ジェネレータ M G 1 の内側ロータ 4 r i に結合し、このモータ／ジェネレータ M G 1 および中空軸 1 3 を遊嵌する軸 1 4 を介してサンギヤ S 2 を第 2 モータ／ジェネレータ M G 2 の外側ロータ 4 r o に結合する。

【 0 0 2 4 】

キャリア C を前記のごとく、車輪駆動系へ回転を出力する出力要素とするため、このキャリア C に中空軸 1 5 を介して出力歯車 1 6 を結合し、これをカウンタシャフト 5 上のカウンタ歯車 1 7 に噛合させる。

カウンタシャフト 5 には別にファイナルドライブピニオン 1 8 を一体的に設け、これを、ディファレンシャルギヤ装置 6 に設けたファイナルドライブリングギヤ 1 9 に噛合させる。

変速機からの出力回転は、ファイナルドライブピニオン 1 8 およびファイナルドライブリングギヤ 1 9 により構成されるファイナルドライブギヤ組を経てディファレンシャルギヤ装置 6 に至り、このディファレンシャルギヤ装置により左右駆動輪 2 0 に分配されるものとする。

【 0 0 2 5 】

上記の構成になるハイブリッド変速機は、図 2 および図 3 に示すような共線図により表すことができ、図 2 および図 3 の横軸は遊星歯車組 7, 8 のギヤ比により決まる回転メンバー間の距離比、つまりリングギヤ R およびキャリア C 間の距離を 1 とした時のサンギヤ S 1 およびリングギヤ R 間の距離の比を α で示し、キャリア C およびサンギヤ S 2 間の距離を β で示したものである。

【 0 0 2 6 】

また図 2 の縦軸は、各回転メンバーの回転速度、つまりリングギヤ R へのエンジン回転数 N_e 、サンギヤ S 1 (モータ／ジェネレータ M G 1) の回転数 N_{m1} 、キャリア C からの出力 (O u t) 回転数 N_o 、およびサンギヤ S 2 (モータ／ジェネレータ M G 2) の回転数 N_{m2} を示し、2 個の回転メンバーの回転速度が決まれば他の 2 個の回転メンバーの回転速度が決まる。

図 2 において回転バランス式は、 $(N_{m1} - N_o) : (N_e - N_o) = (1 + \alpha) : 1$ および $(N_e - N_{m2}) : (N_e - N_o) = (1 + \beta) : 1$ で表され、モータ／ジェネレータ M G 1, M G 2 の回転数 N_{m1} , N_{m2} はそれぞれ、エンジン回転数 N_e および出力回転数 N_o から次式により求めることができる。

$$N_{m1} = (1 + \alpha) N_e - \alpha \cdot N_o \cdots (1)$$

$$N_{m2} = (1 + \beta) N_o - \beta \cdot N_e \cdots (2)$$

【 0 0 2 7 】

図 3 の縦軸は、各回転メンバーに働くエンジントルク T_e 、モータ／ジェネレータ M G 1, M G 2 のトルク T_{m1} , T_{m2} 、および出力 (O u t) トルク T_o を示す。

ここで、リングギヤ R に結合した入力回転系はエンジン E N G が存在するためその回転イナーシャが大きく、またキャリア C に結合した出力 (O u t) 回転系も車輪やディファレンシャルギヤ装置などが存在するためその回転イナーシャが大きいことから、共線図上におけるレバー重心 G は図 3 に示すごとく、イナーシャが大きなリングギヤ R (エンジン E N G) およびキャリア C (出力 O u t) 間に位置し、この位置を以下ではサンギヤ S 1 からの距離 X_{gc} として示す。

【 0 0 2 8 】

定常状態を維持 (車速一定で目標駆動トルクを実現) するためには、4 個の回転メンバーに働くトルクによる重心 G 周りの並進運動 y および回転運動 δ が共に 0 であることである。つまり並進運動 y については、 $T_{m1} + T_e + (T_o + T_{m2}) = 0$ が成立し、また回転運動 δ については、 $T_{m1} \times X_{gc} + T_e (X_{gc} - \alpha) = T_o (\alpha + 1 - X_{gc}) + T_2 (\alpha + 1 + \beta - X_{gc})$ が成立することである。

これら 2 式を解いてトルクバランス式は次式で表される。

$$T_{m1} = - \{ \beta \cdot T_o + (1 + \beta) T_e \} / (\alpha + 1 + \beta) \cdots (3)$$

$$T_{m2} = - \{ (1 + \alpha) T_o + \alpha \cdot T_e \} / (\alpha + 1 + \beta) \cdots (4)$$

10

20

30

40

50

【0029】

図2および図3の共線図におけるレバーの傾き（変速比）は、変速機の入力（エンジン）回転数 N_e と、入力（エンジン）トルク T_e との組み合わせであるエンジン動作点（ N_e , T_e ）、

サンギヤ S_1 に係わるモータ／ジェネレータ MG_1 の回転数 N_{m1} と、トルク T_{m1} との組み合わせであるモータ／ジェネレータ動作点（ N_{m1} , T_{m1} ）、

サンギヤ S_2 に係わるモータ／ジェネレータ MG_2 の回転数 N_{m2} と、トルク T_{m2} との組み合わせであるモータ／ジェネレータ動作点（ N_{m2} , T_{m2} ）により決まり、

これらにより出力 Out の回転数 N_o （車速）と、トルク T_o との組み合わせ（ N_o , T_o ）が定まる。

10

【0030】

上記したハイブリッド変速機の変速制御システムは図4に示すごとく、ハイブリッドコントローラ21を具え、このハイブリッドコントローラ21は後述する目標エンジントルク（ tT_e ）指令をエンジンコントローラ22に供給し、エンジンコントローラ22がエンジン ENG を当該目標トルク発生状態で運転させるように機能する。

【0031】

ハイブリッドコントローラ21は更に、モータ／ジェネレータ MG_1 , MG_2 の目標トルク（ tT_{m1} ）指令および目標トルク（ tT_{m2} ）指令をそれぞれモータコントローラ23に供給し、モータコントローラ23がインバータ24およびバッテリー25によりモータ／ジェネレータ MG_1 , MG_2 をそれぞれの目標トルク発生状態で動作させるように機能する。

20

【0032】

目標トルク tT_e , tT_{m1} , tT_{m2} を求めるためハイブリッドコントローラ21には、アクセルペダル踏み込み量からアクセル開度 $AP0$ を検出するアクセル開度センサ26からの信号と、車速 VSP を検出する車速センサ27からの信号と、エンジン回転数 N_e を検出するエンジン回転センサ28からの信号と、第1モータ／ジェネレータ Mg_1 の回転数 N_{m1} を検出する第1モータ／ジェネレータ回転センサ29からの信号と、第2モータ／ジェネレータ Mg_2 の回転数 N_{m2} を検出する第2モータ／ジェネレータ回転センサ30からの信号とを入力する。

ハイブリッドコントローラ21はこれら入力情報を基に、図5にブロック線図で示す処理を行ってハイブリッド変速機の変速制御を以下のごとくに行う。

30

【0033】

目標駆動トルク演算部31は、アクセル開度 $AP0$ および車速 VSP から運転者要求している車輪の目標駆動トルク tTd を周知のマップ検索などの手法により求める。

EV 走行判定部32は、目標駆動トルク tTd および車速 VSP から EV 走行を行うべきか否かを判定し、 EV 走行を行うべきなら EV 走行判定フラグ $FLAG_{EV}$ を1にセットしてエンジン動作点決定部33に出力し、 EV 走行を行うべきでなければ EV 走行判定フラグ $FLAG_{EV}$ を0にリセットする。

【0034】

エンジン動作点決定部33は、 EV 走行判定フラグ $FLAG_{EV}$ が1なら EV 走行を行うべきであるから目標エンジントルク tT_e および目標エンジン回転数 tN_e を共に0にする。

40

しかし、 EV 走行判定フラグ $FLAG_{EV}$ が0ならエンジンの運転が要求されているから、以下のごとくにエンジン動作点（ tN_e , tT_e ）を決定する。

つまり、車速 VSP に車輪タイヤ半径などで決まる定数を掛けて求めた車輪駆動軸回転数 N_d と上記目標駆動トルク tTd との乗算により車輪の目標駆動力 tP_v を算出し、これにモータ／ジェネレータ MG_1 , MG_2 の損失分およびラビニョオ型プラネタリギヤセット2の伝動ロス分を加算して目標エンジン出力 tP_e を求め、この目標エンジン出力 tP_e を発生させるための目標エンジントルク tT_e および目標エンジン回転数 tN_e の組み合わせをエンジン動作点として定める。

50

【0035】

かかるエンジン動作点の決定に際し好ましくは、図7に例示するエンジン性能線図を基に目標エンジン出力 $t P_e$ を最低燃費で発生させるエンジントルク T_e およびエンジン回転数 N_e の組み合わせをエンジン動作点 ($t T_e$, $t N_e$) とする最適燃費制御を用いるのが良い。

図7は、エンジン出力ごとにこれを発生するエンジントルク T_e およびエンジン回転数 N_e の組み合わせを等馬力線として示し、各等馬力線上にあって対応するエンジン出力を最低燃費で発生させるエンジントルク T_e およびエンジン回転数 N_e の組み合わせをA、B点により例示し、各等馬力線上の最低燃費点A、Bを結ぶ線を最適燃費線として示す。

図7を基に最適燃費制御によりエンジン動作点 ($t T_e$, $t N_e$) を求めるに際しては、目標エンジン出力 $t P_e$ に対応する等馬力線と最適燃費線との交点を例えばA点のように決定し、当該点に対応するエンジントルク T_e およびエンジン回転数 N_e の組み合わせをエンジン動作点 ($t T_e$, $t N_e$) と定める。

【0036】

第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標回転数演算部34は、前記車輪駆動軸回転数 N_d にファイナルギヤ比 G_f を掛けて求め得る変速機出力回転数 N_o 、および上記の目標エンジン回転数 $t N_e$ から、第2（出力側）モータ／ジェネレータMG2の目標回転数 $t N_{m2}$ を、前記（2）式に対応する次の回転バランス式

$$t N_{m2} = (1 + \beta) N_o - \beta \cdot t N_e \cdots (5)$$

の演算により求める。

【0037】

モータ／ジェネレータ目標トルク演算部35はモータ／ジェネレータ目標トルク演算方式切り替え判定部36と、第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク演算部37と、第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク演算部38とで構成し、これらを図6に明示するごときものとする。

モータ／ジェネレータ目標トルク演算方式切り替え判定部36は、エンジン回転数 N_e 、変速機出力回転数 N_o 、演算部34からの第2（出力側）モータ／ジェネレータ（MG2）目標回転数 $t N_{m2}$ 、第2（出力側）モータ／ジェネレータ（MG2）実回転数 N_{m2} とを入力され、これらを基に以下のごとくにモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式切り替えフラグ $FLAG_{MG}$ を決定する。

【0038】

つまり、図6の加減算器41においてエンジン回転数 N_e と変速機出力回転数 N_o との間の回転差 ($N_e - N_o$) を求め、比較器42においてこの回転差 ($N_e - N_o$) を設定値 N_{a*} と比較する。比較器42は、($N_e - N_o$) $\geq N_{a*}$ の時切り替え器43を実線位置にしてその出力をハイ「1」レベルとなし、($N_e - N_o$) $< N_{a*}$ の時切り替え器43を破線位置にしてその出力をロー「0」レベルとなす。

【0039】

図6の加減算器44においては、第2（出力側）モータ／ジェネレータMG2の目標回転数 $t N_{m2}$ と実回転数 N_{m2} との間の回転差 ($t N_{m2} - N_{m2}$) を求め、比較器45においてこの回転差 ($t N_{m2} - N_{m2}$) を0と比較する。比較器45は、($t N_{m2} - N_{m2}$) ≥ 0 の時切り替え器46を実線位置にしてその出力をハイ「1」レベルとなし、($t N_{m2} - N_{m2}$) < 0 の時切り替え器46を破線位置にしてその出力をロー「0」レベルとなす。

【0040】

図6のANDゲート47は、切り替え器43、46からのハイ「1」レベル出力の論理和をとり、結果として ($N_e - N_o$) $\geq N_{a*}$ であり、かつ、($t N_{m2} - N_{m2}$) ≥ 0 である時、出力であるモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式切り替えフラグ $FLAG_{MG}$ を1にセットし、これら条件の一方でも欠けるとモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式切り替えフラグ $FLAG_{MG}$ を0にリセットする。

【0041】

10

20

30

40

50

第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク演算部37、および第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク演算部38はそれぞれ、図6に明示するごとく回転数フィードバック制御による目標トルク演算器51、52と、パワーバランスによる目標トルク演算器53、54と、切り替え器55、56とを具える。

切り替え器55、56は上記のモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式切り替えフラグFLAG_{MG}に応答し、このフラグが1の時、つまり、 $(N_e - N_o) \geq N_{a*}$ 、且つ、 $(tNm2 - Nm2) \geq 0$ の時、破線図示の切り替え位置となつて、演算器53により後述のごとくにして求めた第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $tTm1$ と、演算器52により後述のごとくにして求めた第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $tTm2$ とを、対応するモータ／ジェネレータMG1、MG2の目標トルクとして用い

10

、フラグFLAG_{MG}が0の時、つまり、 $(N_e - N_o) < N_{a*}$ 、または、 $(tNm2 - Nm2) < 0$ の時、実線図示の切り替え位置となつて、演算器51により後述のごとくにして求めた第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $tTm1$ と、演算器54により後述のごとくにして求めた第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $tTm2$ とを、対応するモータ／ジェネレータMG1、MG2の目標トルクとして用いる。従つて、演算器51、54は本発明における第1制御系を構成し、演算器52、53は本発明における第2制御系を構成する。

【0042】

先ず、演算器51による第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $tTm1$ の演算要領と、演算器54による第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $tTm2$ の演算要領について以下に説明する。

20

演算器51においては最初に、変速機出力回転数 N_o および目標エンジン回転数 tNe から、第1（入力側）モータ／ジェネレータMG1の目標回転数 $tNm1$ を、前記（1）式に対応する次の回転バランス式

$$tNm1 = (1 + \alpha) tNe - \alpha \cdot N_o \cdots (6)$$

の演算により求める。

【0043】

次に、この第1（入力側）モータ／ジェネレータMG1の目標回転数 $tNm1$ およびフィードバックされた当該モータ／ジェネレータの実回転数 $Nm1$ を基に、実回転数 $Nm1$ をフィードバックゲイン K_g で目標回転数 $tNm1$ に一致させるための当該モータ／ジェネレータMG1の目標トルク $tTm1$ を以下のフィードバック演算により求める。

30

$$tTm1 = K_g (tNm1 - Nm1) \cdots (7)$$

【0044】

次いで演算器54による第2（出力側）モータ／ジェネレータMG2の目標トルク $tTm2$ の演算要領を説明するに、演算器54は、両モータ／ジェネレータMG1、MG2の実回転数 $Nm1$ 、 $Nm2$ および上記入力側モータ／ジェネレータ目標トルク $tTm1$ と、インバータ24（図1参照）等による両モータ／ジェネレータMG1、MG2の損失 Los_{MG1} 、 Los_{MG2} と、バッテリー出力電力 P_{bat} とから、モータ／ジェネレータMG1、MG2の一方による発電電力および他方による消費電力が一致するダイレクト配電となるのに必要な第2（出力側）モータ／ジェネレータMG2の目標トルク $tTm2$ を次式により求める。

40

$$tTm2 = (P_{bat} - tTm1 \times Nm1 - Los_{MG1} - Los_{MG2}) / Nm2 \cdots (8)$$

【0045】

なお、モータ／ジェネレータMG1、MG2の損失 Los_{MG1} 、 Los_{MG2} は予め求めておくことができるから、マップデータからの検索により求めることができる。

ここで、モータ／ジェネレータMG1、MG2の一方による発電電力および他方による消費電力が一致するダイレクト配電とは、一方のモータ／ジェネレータによる発電電力が他方のモータ／ジェネレータにより全て消費され、当該他方のモータ／ジェネレータがバッ

50

テリ電力の持ち出しなしにモータ駆動され、発電電力が一切バッテリーに充電されることのない配電状態を意味するものとする。

【0046】

次に、演算器53による第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 1$ の演算要領と、演算器52による第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 2$ の演算要領について以下に説明する。

演算器52においては最初に、変速機出力回転数 $N o$ および目標エンジン回転数 $t N e$ から第2（出力側）モータ／ジェネレータ $M G 2$ の目標回転数 $t N m 2$ を、前記（2）式に対応する次の回転バランス式

$$t N m 2 = (1 + \beta) N o - \beta \cdot t N e \cdots (9)$$

10

の演算により求める。

次いで、上記のごとくに求めた第2（出力側）モータ／ジェネレータ $M G 2$ の目標回転数 $t N m 2$ および当該モータ／ジェネレータの実回転数 $N m 2$ を基に、実回転数 $N m 2$ をフィードバックゲイン $K g$ で目標回転数 $t N m 2$ に一致させるための当該モータ／ジェネレータ $M G 2$ の目標トルク $t T m 2$ を以下のフィードバック演算により求める。

$$t T m 2 = K g (t N m 2 - N m 2) \cdots (10)$$

【0047】

演算器53は、両モータ／ジェネレータ $M G 1$ 、 $M G 2$ の実回転数 $N m 1$ 、 $N m 2$ および上記のごとくに求めた出力側モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 2$ と、インバータ24（図1参照）等による両モータ／ジェネレータ $M G 1$ 、 $M G 2$ の損失 $L o s M G 1$ 、 $L o s M G 2$ と、バッテリー出力電力 $P b a t$ とから、モータ／ジェネレータ $M G 1$ 、 $M G 2$ の一方による発電電力および他方による消費電力が一致するダイレクト配電となるのに必要な第1（入力側）モータ／ジェネレータの目標トルク $t T m 1$ を次式により求める。

$$t T m 1 = (P b a t - t T m 2 \times N m 2 - L o s M G 1 - L o s M G 2) / N m 1 \cdots (11)$$

20

【0048】

図4のハイブリッドコントローラ21は、図5および図6の処理により以上のごとくにそれぞれ求めた目標エンジントルク $t T e$ 、第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 1$ 、および第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 2$ をエンジンコントローラ22およびモータコントローラ23に供給し、エンジン $E N G$ および第1（入力側）モータ／ジェネレータ $M G 1$ 並びに第2（出力側）モータ／ジェネレータ $M G 2$ をそれぞれ、上記対応する目標トルクが実現されるよう制御することにより図5における目標駆動トルク $t T d$ を達成する。

30

【0049】

ところで本実施の形態によれば、図5および図6の処理をフローチャートにより描き直した図8により説明すると、ステップ61、62において $(N e - N o) \geq N a *$ 、且つ、 $(t N m 2 - N m 2) \geq 0$ と判定しない限り、ステップ63～65において、図6の演算器51、54によると同様の要領でそれぞれ第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 1$ および第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 2$ を求め、これらに対応するモータ／ジェネレータ $M G 1$ 、 $M G 2$ の制御に供し、

40

ステップ61、62において $(N e - N o) \geq N a *$ 、且つ、 $(t N m 2 - N m 2) \geq 0$ と判定した時に限り、つまり $(N e - N o) \geq N a *$ の条件だけでなく、 $(t N m 2 - N m 2) \geq 0$ の条件も満たされた時に初めて、ステップ66～68において、図6の演算器52、53によると同様の要領でそれぞれ第2（出力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 2$ および第1（入力側）モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 1$ を求め、これらに対応するモータ／ジェネレータ $M G 1$ 、 $M G 2$ の制御に供するから以下の作用効果が得られる。

【0050】

図9（b）は、同図（a）と同じ条件のもとでの動作波形を示すが、本実施の形態のように $(N e - N o) \geq N a *$ の条件だけでなく、 $(t N m 2 - N m 2) \geq 0$ の条件も満たさ

50

れた時に初めて、図 10 (a) から同図 (b) へのモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式の切り替えを行う場合、当該切り替えが瞬時 t_2 ではなく瞬時 t_3 において行われることとなり、

第 2 (出力側) モータ／ジェネレータ MG 2 の目標回転数 $t N m 2$ が実回転数 $N m 2$ よりも小さい時に上記の切り替えが行われることがなくなる。

従って、第 2 (出力側) モータ／ジェネレータ MG 2 の目標トルク $t T m 2$ が負となる条件の時に上記の切り替えが行われないうに得て、図 9 (b) における当該切り替え瞬時 t_3 におけるモータ／ジェネレータ MG 2 のトルク $T m 2$ に係わる波形 b 1 および車輪駆動力に係わる波形 b 2 から明らかなように、図 9 (a) につき前述した減速ショックの問題を回避することができる。

10

【0051】

なお本実施の形態におけるように、 $(N e - N o) \geq N a *$ の条件が満たされた時に図 10 (a) から同図 (b) へのモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式の切り替えを行う場合、以下の作用効果が得られる。

つまり、かように $(N e - N o) \geq N a *$ である時モータ／ジェネレータ MG 1, MG 2 の回転数 $N m 1$, $N m 2$ 間には $N m 1 > N m 2$ の関係が成立する。しかしこの時も、高回転している第 1 (入力側) モータ／ジェネレータ MG 1 の目標トルク $t T m 1$ を、図 10 (a) のように回転数フィードバック制御により求め続けると、当該モータ／ジェネレータ MG 1 の実回転数 $N m 1$ に関するフィードバック量が大きくなり、目標トルク $t T m 1$ を大きく変動させることになる。

20

一方で、第 2 (出力側) モータ／ジェネレータ MG 2 の目標トルク $t T m 2$ は前記した通りこの第 1 (入力側) モータ／ジェネレータ目標トルク $t T m 1$ を基に求めることから、第 2 (出力側) モータ／ジェネレータ MG 2 の目標トルク $t T m 2$ も大きく変動する。

【0052】

このため、 $(N e - N o) \geq N a *$ の条件が満たされた時に図 10 (a) のモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式を継続すると、目標トルク $t T m 1$, $t T m 2$ の大きな変動によりショックを生じやすいが、本実施の形態におけるように図 10 (a) から同図 (b) へのモータ／ジェネレータ目標トルク算出方式の切り替えを行う条件として $(N e - N o) \geq N a *$ の条件を設定する場合、回転数の低い方の第 2 (出力側) モータ／ジェネレータ MG 2 の目標トルク $t T m 2$ を回転数フィードバック制御により求めることになるから上記のようなショックの問題をも回避することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による変速制御装置を適用し得るハイブリッド変速機を例示する線図的構成図である。

【図 2】同ハイブリッド変速機の回転バランス式を求めるのに用いた共線図である。

【図 3】同ハイブリッド変速機のトルクバランス式を求めるのに用いた共線図である。

【図 4】本発明によるハイブリッド変速機の変速制御システムを示すブロック線図である。

。

【図 5】本発明の一実施の形態になる変速制御装置を示す機能別ブロック線図である。

【図 6】図 5 におけるモータ／ジェネレータ目標トルク演算部の詳細を示す機能別ブロック線図である。

40

【図 7】エンジンの最適燃費線を等出力線とともに例示するエンジンの性能線図である。

【図 8】同実施の形態になる変速制御装置を制御プログラムとして描き直したフローチャートである。

【図 9】従来の変速制御動作と本発明による変速制御動作とを比較して示すもので、

(a) は、従来の変速制御動作に係わるタイムチャート、

(b) は、本発明による変速制御動作のタイムチャートである。

【図 10】モータ／ジェネレータ目標トルク演算方式を示し、

(a) は、第 1 (入力側) モータ／ジェネレータの目標トルクを回転数フィードバック制御により求める時の動作状況を示す共線図、

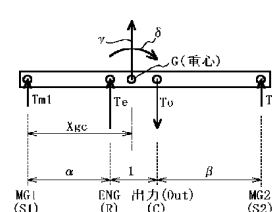
50

(b) は、第 2 (出力側) モータ／ジェネレータの日標トルクを回転数フィードバック制御により求める時の動作状況を示す共線図である。

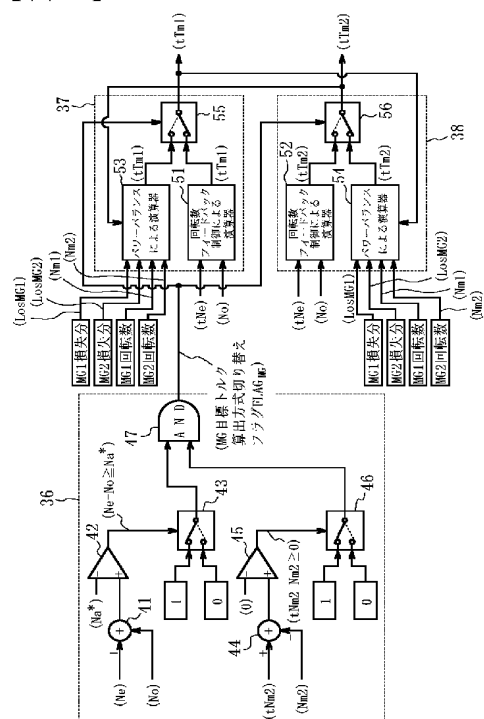
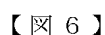
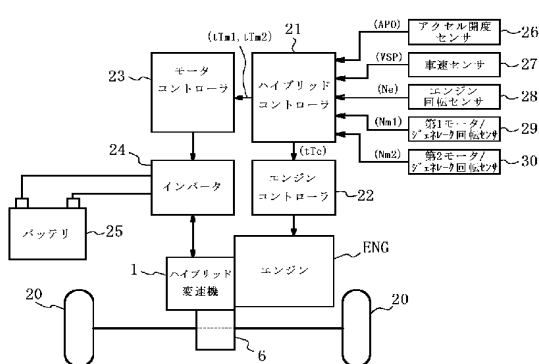
【符号の説明】

1	変速機ケース	
2	ラビニョオ型プラネタリギヤセット (差動装置)	
ENG	エンジン (原動機)	
4	複合電流 2 層モータ	
MG 1	第 1 (入力側) モータ／ジェネレータ	
MG 2	第 2 (出力側) モータ／ジェネレータ	
7	シングルピニオン遊星歯車組	10
8	ダブルピニオン遊星歯車組	
S 1	サンギヤ	
S 2	サンギヤ	
P 1	ロングピニオン	
P 2	ショートピニオン	
R	リングギヤ	
C	キャリア	
2 1	ハイブリッドコントローラ	
2 2	エンジンコントローラ	
2 3	モータコントローラ	20
2 4	インバータ	
2 5	バッテリー	
2 6	アクセル開度センサ	
2 7	車速センサ	
2 8	エンジン回転センサ	
2 9	第 1 モータ／ジェネレータ回転センサ	
3 0	第 2 モータ／ジェネレータ回転センサ	
3 1	目標駆動トルク演算部	
3 2	E V 走行判定部	
3 3	エンジン動作点決定部	30
3 4	第 2 モータ／ジェネレータ目標回転数演算部	
3 5	モータ／ジェネレータ目標トルク演算部	
3 6	モータ／ジェネレータ目標トルク演算方式切り替え判定部	
3 7	第 1 (入力側) モータ／ジェネレータ目標トルク演算部	
3 8	第 2 (出力側) モータ／ジェネレータ目標トルク演算部	
5 1	回転数フィードバック制御による演算器 (第 1 制御系)	
5 2	回転数フィードバック制御による演算器 (第 2 制御系)	
5 3	パワーバランスによる演算器 (第 2 制御系)	
5 4	パワーバランスによる演算器 (第 1 制御系)	
5 5	切り替え器	40
5 6	切り替え器	

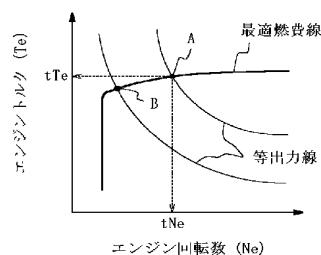
【图 3】



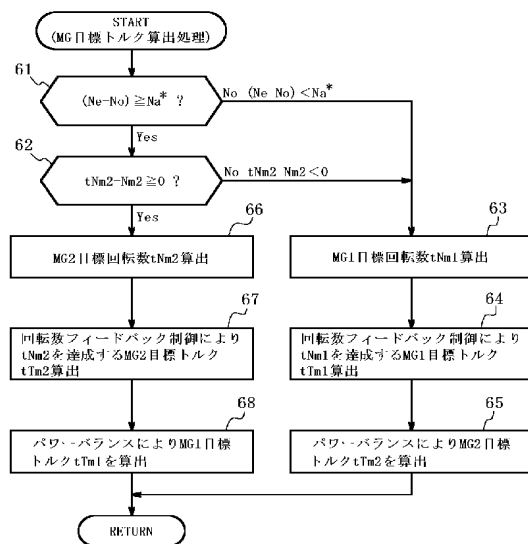
【图 4】



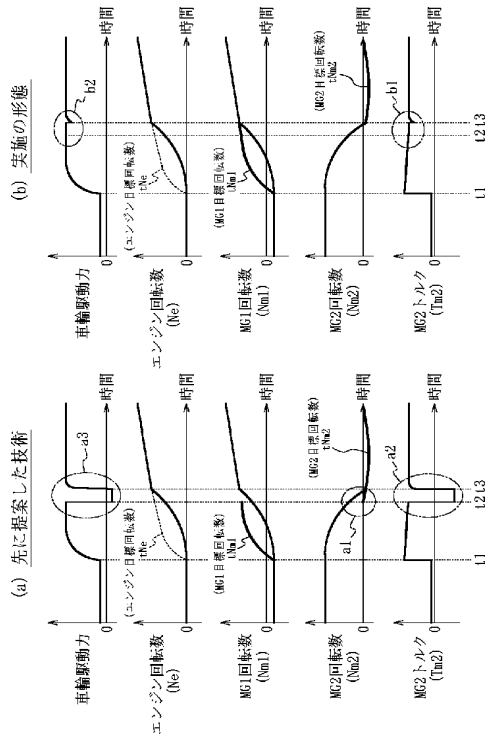
【図 7】



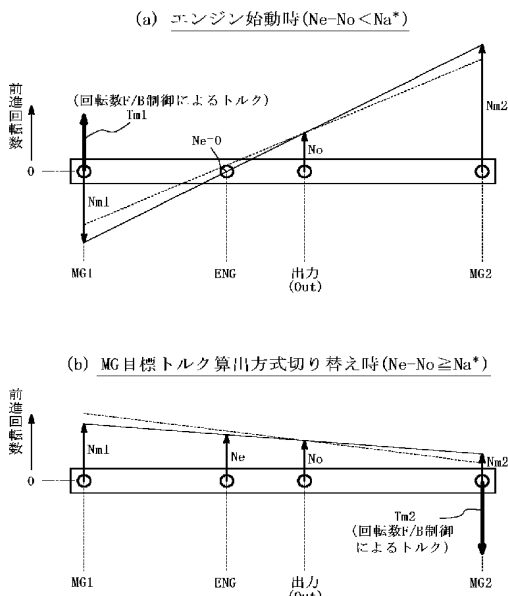
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷

B 6 0 L 11/14
 F 0 2 D 29/02
 F 0 2 D 29/06
 F 0 2 D 41/04

F I

B 6 0 K 41/00 3 0 1 A
 B 6 0 K 41/00 3 0 1 B
 B 6 0 K 41/00 3 0 1 D
 B 6 0 L 9/18 J
 B 6 0 L 11/14
 F 0 2 D 29/02 H
 F 0 2 D 29/02 Z H V D
 F 0 2 D 29/06 L
 F 0 2 D 29/06 N
 F 0 2 D 41/04 3 0 1 G

テーマコード (参考)

(72)発明者 竹田 和宏

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D039 AA01 AA04 AA05 AA07 AB27 AC39 AC74 AC78 AD53
 3D041 AA26 AA53 AB01 AC01 AC15 AC23 AC30 AD02 AD10 AD51
 AE02 AE03 AE31 AE40 AF01
 3G093 AA06 AA07 BA02 CA05 CA08 CA09 DA01 DA06 DB01 DB05
 EA02 EC02 FA07 FB05 FB07
 3G301 JA04 KA06 KA11 ND03 NE25 PE01Z PF01Z PF03Z
 5H115 PA15 PC06 PG04 PI24 PI29 PO02 PO06 PU08 PU24 PU25
 PV09 QE08 QE10 RE02 RE03 SE08 TE02 TE05

【要約の続き】

0の時に切り替えるから、 t_{Tm2} が負にならず減速ショックを回避し得る。

【選択図】 図6